

DOCUMENTOS

343

ISSN 1980-3958
Dezembro / 2020

Anais do XIX Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas

29 de julho de 2020
Colombo, PR, Brasil



Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

DOCUMENTOS 343

Anais do XIX Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas

29 de julho de 2020 - evento on-line
Colombo, PR, Brasil

*Marcílio José Thomazini
Celso Garcia Auer
Juliana Degenhardt-Goldbach
Luis Claudio Maranhão Froufe
Marcela Guiotoku
Marcelo Lazzarotto*

Editores Técnicos

Embrapa Florestas
Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba
83411-000, Colombo, PR, Brasil
Caixa Postal 319
Fone/Fax: (41) 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações da Embrapa Florestas

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente: *José Elidney Pinto Júnior*

Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*

Membros: *Annete Bonnet, Cristiane Aparecida Fioravante Reis, Guilherme Schnell e Schühli, Krisle da Silva, Marcelo Francia Arco-Verde, Marcia Toffani Simão Soares, Marilice Cordeiro Garrastazu, Valderês Aparecida de Sousa*

Supervisão editorial: *José Elidney Pinto Júnior*

Revisão de texto: *José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*

Projeto gráfico da coleção: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*

Foto capa: *Rodolfo Buhner*

1ª edição

Publicação digital (2020)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Florestas

Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas (19. : 2020 : Colombo, PR).

Anais, XIX Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas, Colombo, PR, 29 de julho de 2020 [recurso eletrônico] / editores técnicos, Marcílio José Thomazini... [et al.]. – Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2020.

PDF (31 p.) (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 343)

Modo de acesso:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

1. Iniciação científica - Embrapa Florestas - Evento. 2. Pesquisa florestal. I. Thomazini, Marcílio José. II. Auer, Celso Garcia. III. Degenhardt-Goldbach, Juliana. IV. Froufe, Luis Claudio Maranhão. V. Guiotoku, Marcela. VI. Lazzarotto, Marcelo. VII. Série.

CDD (21. ed.) 001.44

Francisca Rasche (CRB 9/1204)

© Embrapa 2020

Editores técnicos

Marcílio José Thomazini

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Celso Garcia Auer

Engenheiro florestal, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Juliana Degenhardt-Goldbach

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências de Horticultura, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Luis Claudio Maranhão Froufe

Engenheiro florestal, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Marcela Guiotoku

Química, doutora em Ciências e Engenharia de Materiais, analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Marcelo Lazzarotto

Químico, doutor em Química, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Comissão organizadora

Celso Garcia Auer

Juliana Degenhardt-Goldbach

Luis Claudio Maranhão Froufe

Marcela Guiotoku

Marcelo Lazzarotto

Marcílio José Thomazini

Apresentação

O Evento de Iniciação Científica (Evinci) é especialmente destinado aos estagiários e bolsistas da Embrapa Florestas, com o objetivo de proporcionar a oportunidade de apresentação oral ou na forma de pôster e publicação, na forma de resumos nos anais do evento, resultante das atividades que desenvolvem sob orientação de pesquisadores ou analistas da Embrapa Florestas. Este evento ocorre anualmente desde 2002, estando atualmente na sua 19ª edição, com o intuito de divulgar trabalhos de pesquisa de estudantes de graduação e pós-graduação. Apesar do Evinci ter o foco na graduação, trabalhos de outra natureza também podem ser apresentados, desde que desenvolvidos no âmbito de projetos da Embrapa Florestas.

A Iniciação Científica é um processo que possibilita a introdução do jovem universitário ao domínio do método científico sob orientação de um pesquisador. Isto possibilita a aprendizagem de técnicas e métodos, bem como estimula o desenvolvimento do pensamento científico e da criatividade decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os problemas de pesquisa. Nesta perspectiva, a iniciação científica caracteriza-se como instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de um projeto de pesquisa e constitui um canal adequado de auxílio para a formação de uma nova mentalidade no aluno. Nesta etapa da prática universitária, o estudante exerce os primeiros momentos da pesquisa acadêmica, como a escrita acadêmica, a apresentação de resultados em eventos, a sistematização de ideias, a sistematização de referenciais teóricos, a síntese de observações ou experiências, a elaboração de relatórios e demais atividades. O Evinci segue todos os procedimentos comuns aos congressos de divulgação científica: submissão de trabalhos, avaliação e apresentação. O Evinci vem complementar estas etapas, com a apresentação de um trabalho técnico-científico em auditório, possibilitando discussões, novos contatos e novas ideias e propostas de pesquisa.

Neste sentido, estes Anais são a síntese destas etapas, que culminam na publicação do resumo do trabalho técnico-científico elaborado durante o período de estágio na Embrapa Florestas. Nesse ano foram apresentados e publicados 21 trabalhos, nas mais diversas linhas da pesquisa florestal.

Marcílio José Thomazini
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Florestas

Sumário

Determinação de conteúdo de terebintina em diferentes espécies de <i>Pinus</i> spp. e estações do ano	
Kethelyn Rafaela Sudário de Oliveira, Karina Martins, Ananda Virginia de Aguiar	11
Variação genética para caracteres de crescimento e qualidade da madeira em testes de progênies de segunda geração de <i>Pinus maximinoi</i>	
Rafael Dias Moura, Ananda Virginia de Aguiar, José Arimatéia Rabelo Machado	12
Desempenho em crescimento de progênies híbridas de <i>Pinus</i> spp.	
Luiz H. Rodrigues, Ananda Virginia de Aguiar, Valderês Aparecida de Sousa	13
Estabelecimento de um banco de pólen de espécies florestais exóticas e nativas na Embrapa Florestas	
Larissa Lührs, Valderês Aparecida de Sousa, Ananda Virginia de Aguiar	14
Efeito da interação genótipo x ambiente em progênies de <i>Pinus taeda</i> L.	
Heloise M. Dambrat, Ananda Virginia de Aguiar, Bruno M. de Souza	15
Estimativa de parâmetros genéticos em progênies de supostas variedades de araucária	
Guilherme Nichele da Rocha, Valderês Aparecida de Sousa, Ananda Virgínia de Aguiar	16
Metodologias para caracterização molecular de bactérias metanotróficas isoladas de solos florestais	
Letícia Corrêa Marcondes, Kauanna Brok Ferreira Pepe, Krisle da Silva	17
Competitividade do Brasil no mercado mundial de celulose entre 2005 e 2019	
Andrew Vinicius de Freitas Gil, Jose Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira, Jonas Irineu dos Santos Filho	18
Efeito dos resíduos de pínus e da adubação sobre os fluxos de gases de efeito estufa do solo	
Gabriel Bergamo Ferreira, Marcos Fernando Glück Rachwal, Josiléia Acordi Zanatta	19
Intensidade amostral de serapilheira para análise de carbono, em sistemas integrados	
Diego Camargo, Emanuella Farias Santos Souza, Marina Moura Morales	20
Alterações de fósforo, cobre e zinco em latossolo vermelho distrófico sob aplicação de dejetos suíno, no município de Assis Chateaubriand, Paraná	
Henrique Almeida Santos Ducheiko, Marcia Toffani Simão Soares, Shizuo Maeda	21

Uso de dejetos suíno em plantio clonal de eucalipto, em Terra Roxa, PR: mobilidade de fósforo, cobre e zinco no solo	
Leonardo Packer de Quadros, Shizuo Maeda, Marcia Toffani Simão Soares	22
Bactérias metanotróficas de solos florestais isoladas por diferentes metodologias	
Kauanna Brok Ferreira Pepe, Letícia Corrêa Marcondes, Krisle da Silva	23
Desenvolvimento de substrato para o cultivo de <i>Lentinula edodes</i> a partir do resíduo da agroindústria de pupunha	
Matheus Samponi Tucunduva Arantes, Nathália Ferreira Marques, Edson Alves de Lima	24
Adubo de liberação lenta na produção de mudas do híbrido <i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	
Gabriel Reck Vieira, Francielen Paola de Sá, Washington Luiz Esteves Magalhães	25
Determinação do efeito da interação genótipo x ambiente para caracteres de crescimento de <i>Pinus taeda</i> L.	
Valéria Aparecida da Silva Reis, Lucas Fcamidu, Ananda Virginia de Aguiar.....	26
Introdução e indução de calos embriogênicos a partir de explantes do tipo tcl de pupunheira	
Ana Laura de Freitas Brandolezi, Francielen Paolo de Sá, Regina Quisen	27
Psilídeos (Hemiptera: Psylloidea) em <i>Eucalyptus</i> (Myrtaceae) no Paraná	
Hillana Maria Siqueira de Oliveira, Dalva Luiz de Queiroz, Regina Célia Zonta de Carvalho.....	28
Influência do fotoperíodo no parasitismo de <i>Cleruchoides noackae</i> em ovos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i>	
Vitória Maria Bisewski, Jade Cristynne Franco Bezerra, Leonardo Rodrigues Barbosa	29
Desenvolvimento de metodologia para a determinação de saponinas em extratos de erva-mate	
Matheus Marques Fuchs, Marcelo Lazzarotto, Ivar Wendling	30
Aprimoramento do processo de crioconcentração de extratos de erva-mate	
Marielly Stasyszen de Freitas Scherruth, Simone Rosa da Silveira Lazzarotto, Marcelo Lazzarotto	31

Determinação de conteúdo de terebintina em diferentes espécies de *Pinus* spp. e estações do ano

Kethelyn Rafaela Sudário de Oliveira

Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP

Karina Martins

Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP

Ananda Virginia de Aguiar

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, ananda.aguiar@embrapa.br

Várias espécies de *Pinus* têm sido utilizadas para a extração de resina, a qual é empregada como base para a produção de diversos produtos industriais. O objetivo foi estimar o conteúdo de terebintina das principais espécies de pinus com maior potencial para a produção de resina. Para o seguinte trabalho analisou-se a resina extraída de cinco espécies e de um híbrido de *Pinus*, *P. elliottii*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. caribaea* var. *caribaea*, e o híbrido entre *P. elliottii* e *P. caribaea* var. *hondurensis*. As resinas foram coletadas por um período de 24 horas e armazenadas em saco plástico sob refrigeração. O conteúdo de terebintina foi obtido pelo método de evaporação. A proporção de terebintina, que é volátil sob temperaturas entre 170 °C e 200 °C, foi obtida por meio da diferença de massa antes e depois da secagem em estufa. A partir das proporções de breu e terebintina, analisou-se quais espécies possuem maior produção de terebintina, componente que possui alto valor agregado no mercado. Com os resultados, foi possível observar que a espécie *P. elliottii* apresenta uma das maiores porcentagens de produção de terebintina, variando entre 25% a 45% do total evaporado, tendo como subsequentes as espécies *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, e o híbrido (*P. elliottii* x *P. caribaea* var. *hondurensis*) com porcentagens acima de 25% da produção de terebintina. Foi possível também comparar a relação de produção de terebintina entre estações: primavera, verão e outono. Notou-se que *P. elliottii* tem maior produção no outono e menor na primavera, mas, mesmo assim, se mantém como a espécie com a maior produção de resina entre as estações, atingindo uma porcentagem de 54% em relação às demais espécies. A segunda melhor espécie produtora de resina foi *P. caribaea* var. *hondurensis* que apresentou produção de 18% entre as estações, tendo maior produção no outono e verão, e menor produção na primavera. Os resultados deste trabalho contribuirão para a seleção de genótipos e espécies com maior produção de terebintina, assim como indicará se há estações mais propícias para a extração de resina.

Palavras-chaves: Produção de resina; Sementes de pinus; Qualidade química.

Agradecimentos: Ao pesquisador Marcelo Lazarotto e às empresas do Funpínus.

Apoio/financeiro: Fundação de Amparo à pesquisa de São Paulo; empresas do Funpínus.

Variação genética para caracteres de crescimento e qualidade da madeira em testes de progênies de segunda geração de *Pinus maximinoi*

Rafael Dias Moura

Graduando em Engenharia Florestal da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva, SP,
bolsista do CNPq

Ananda Virginia de Aguiar

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, ananda.aguiar@embrapa.br

José Arimatéia Rabelo Machado

Pesquisador Científico do Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo, SP

De ocorrência natural desde a Nicarágua até o México, em altitudes entre 700 m e 2.400 m, *Pinus maximinoi* H. E. Moore é a segunda espécie mais comum na América Central. A espécie apresenta grande potencial de uso para diversas finalidades, devido à forma do fuste e propriedades da madeira. O objetivo deste trabalho foi estimar os parâmetros genéticos de caracteres fenotípicos de um teste de segunda geração de *P. maximinoi*, com a possibilidade de seleção em idade precoce, para a produção de madeira. O teste foi instalado em mês? 2015 na Floresta Estadual de Pederneiras, Pederneiras-SP, sob sistema de plantio puro, no delineamento de blocos completos ao acaso (20 repetições), 28 tratamentos (progênies de meios-irmãos) e uma planta por parcela. Os caracteres de crescimento, diâmetro a altura do peito (DAP - cm), a forma do fuste (notas considerando a tortuosidade, espessura de galhos, bifurcações etc.) e a qualidade da madeira amostrada por método não destrutivo (velocidade de onda acústica - m s⁻¹) obtida com equipamento FAKOPP Tree Sonic, foram avaliados aos cinco anos de idade. Os dados foram submetidos ao software genético-estatístico SELEGEN REML/BLUP. Não foram verificadas diferenças significativas entre as progênies, para os caracteres avaliados. Os valores médios de forma do fuste, do DAP e da velocidade da onda acústica foram 24,47, 14,71 cm e 118,98 m s⁻¹, respectivamente. Os valores de herdabilidades individuais no sentido restrito e de média de progênies foram baixas: 0,02 e 0,10; 0,11 e 0,37 e 0,03 e 0,12, para forma do fuste, DAP e velocidade da onda acústica, respectivamente. O teste de segunda geração apresenta potencial para a formação de pomar de sementes por mudas visando a produção de madeira para desdobro.

Palavras-chave: Madeira para desdobro; Conservação genética; Parâmetros genéticos.

Apoio/financiamento: IF-SP; CNPq-PIBIC; Embrapa Florestas.

Agradecimentos: Aos funcionários do IF-SP da estação experimental de Pederneiras e aos alunos da UFSCAR-Sorocaba.

Desempenho em crescimento de progênie híbrida de *Pinus* spp.

Luiz H. Rodrigues

Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Ananda Virginia de Aguiar

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, ananda.aguiar@embrapa.br

Valderês Aparecida de Sousa

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Pinus é um dos gêneros florestais com maior desempenho e importância econômica na silvicultura brasileira. Os híbridos interespecíficos desse gênero têm sido desenvolvidos visando à obtenção de combinação de características parentais favoráveis. O objetivo deste estudo foi estimar os parâmetros genéticos e selecionar as melhores progênies híbridas interespecíficas de *Pinus* spp., com base em caracteres de crescimento. O teste de progênies híbridas foi estabelecido em 2019, no município de Ribeirão Branco, SP. O delineamento utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com 74 genótipos, dispostos em 20 blocos com uma planta por parcela, totalizando 1.480 plantas. O espaçamento de plantio utilizado foi de 3 m x 3 m. Aos 13 meses após o plantio foram avaliados os seguintes caracteres: diâmetro à altura do peito (DAP-cm) e a altura total (ALT-m). Para as estimativas de variância e parâmetros genéticos foi utilizado o método REML/BLUP, empregando-se as estatísticas do software SELEGEN. Foram verificadas diferenças significativas entre as progênies da população masculina, para altura e para o efeito capacidade específica de combinação de ambos os caracteres de crescimento. Os valores de herdabilidades individuais no sentido restrito às populações masculinas (0,11 para ambos os caracteres) foram maiores que os da população feminina (0,01 e 0,03 para DAP e altura, respectivamente). Os valores de herdabilidades genotípicas no sentido amplo foram 0,20 e 0,19 para DAP e altura, respectivamente. As médias das progênies para DAP e altura foram expressivas, 1,76 e 0,91, respectivamente. Os cruzamentos 46/75, 37/M116, 37/75, 37/M64, 12/A89 e 46/108 encontram-se entre os dez melhores, apresentando altos valores genotípicos para ambos os caracteres avaliados. Tais resultados mostram a possibilidade de obtenção de ganho genético expressivo mediante seleção de híbridos (clones) com maior desempenho para crescimento, visando compor plantios comerciais na região.

Palavras-chave: Melhoramento genético; Produção de sementes; Madeira.

Agradecimentos: À Empresa Pinara.

Estabelecimento de um banco de pólen de espécies florestais exóticas e nativas na Embrapa Florestas

Larissa Lührs

Graduanda em Biomedicina da Faculdade Pequeno Príncipe, Curitiba, PR

Valderês Aparecida de Sousa

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Ananda Virginia de Aguiar

Pesquisadora Embrapa Florestas, Colombo, PR, ananda.aguiar@embrapa.br.

Bancos de pólen têm aplicações importantes em programas de conservação e melhoramento genético de espécies florestais, principalmente nas atividades de polinização controlada. A conservação de pólen é outra estratégia ex situ de assegurar a variabilidade genética das espécies fora dos seus habitats, principalmente para as espécies dioicas, visto que as matrizes masculinas não produzem sementes. O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento sistemático para documentar e divulgar o banco de pólen de espécies florestais da Embrapa Florestas. O manuseio (coleta e secagem) do pólen foi realizado de acordo com as características específicas de cada uma das espécies que compõe o Banco. Após o manuseio, os pólenes foram armazenados em frascos contendo penicilina e sob temperatura de -20 °C. Todos os frascos foram identificados e as informações foram tabuladas no programa Excel, para fins de controle de entrada e saída de material. O banco de pólen é composto por 327 indivíduos, sendo 215 de pinus (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. chiapensis*, *Pinus elliottii*, *P. greggii*, *P. maximinoii*, *P. oocarpa*, *P. patula*, *P. taeda*), 19 de *Araucaria angustifolia*, 21 de *Ilex paraguariensis* (erva-mate) e 25 de eucalipto (*Eucalyptus benthamii*, *E. brassiana*, *E. dun nii*, *E. grandis*, *E. urophylla*), além de outros 47 indivíduos isolados de *Acacia melanoxylum*, *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Cupressus lusitanica* e *Cryptomeria japonica*. A adequação de protocolos de manuseio de pólen para as espécies deve viabilizar o enriquecimento do banco, já que essa é uma forma extremamente válida para a conservação e manutenção das espécies vegetais para diferentes propósitos.

Palavras-chave: Manuseio de pólen; Conservação genética; Melhoramento genético.

Agradecimentos: Aos parceiros das empresas do setor florestal, Funpinus, Instituições públicas e Universidades, CNPq.

Efeito da interação genótipo x ambiente em progênies de *Pinus taeda* L.

Heloise M. Dambrat

Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Ananda Virginia de Aguiar

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, ananda.aguiar@embrapa.br

Bruno M. de Souza

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Em áreas subtropicais, *Pinus taeda* L. tem demonstrado ser uma das melhores espécies para a silvicultura, tendo em vista sua alta produtividade de madeira e taxa de sobrevivência. O efeito ambiental causa diferentes influências no crescimento das árvores, e os diferentes genótipos apresentam respostas distintas às mudanças bióticas e abióticas. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da interação genótipo-ambiente em diferentes progênies de *P. taeda*., visando selecionar as de melhor desempenho. Para tanto, foram estabelecidos dois testes de progênies em dois municípios localizados no Sul do Brasil, sendo que, no primeiro, foram testadas 52 progênies sob delineamento de blocos ao acaso com oito repetições e seis plantas por parcela; e o segundo com 62 progênies sob delineamento de blocos ao acaso, com dez repetições e seis plantas por parcela. Em ambos os testes foram avaliadas 82 progênies, sendo 35 delas comuns aos dois testes. Aos seis anos de idade, foram mensurados o diâmetro à altura do peito e altura total, e estimados o volume e o incremento médio anual para as três variáveis. Para as estimativas de variância e parâmetros genéticos foi utilizado o método REML/BLUP mediante o software SELEGEN, aplicando-se modelos lineares mistos. A significância dos efeitos genéticos e da interação foram testadas pela análise de Deviance. Os valores de herdabilidades individuais (0,09 a 0,22) foram menores que os das herdabilidades médias das progênies (0,43 a 0,72), para os caracteres de crescimento. A interação genótipo x ambiente foi significativa para o diâmetro e o volume, tendo em vista que as melhores progênies observadas não são as mesmas nos dois locais de estudo. Além disso, o efeito de genótipo foi significativo nos locais separados, mas não na análise conjunta. Com isso, conclui-se que o efeito ambiental tem maior influência nas variáveis volume e diâmetro, sendo possível selecionar as progênies de melhor desempenho a partir dos critérios de estabilidade, adaptabilidade e produtividade.

Palavras-chave: Selegen; Melhoramento genético; herdabilidade.

Agradecimento/apoio: À Empresa Reflorestadora São Manoel.

Estimativa de parâmetros genéticos em progênies de supostas variedades de araucária

Guilherme Nichele da Rocha

Bolsista DTI da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Valderês Aparecida de Sousa

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, valderes.sousa@embrapa.br

Ananda Virgínia de Aguiar

Pesquisadora Embrapa Florestas, Colombo, PR

A caracterização e análise da diversidade genética de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. são a base para a implementação de programas de conservação e melhoramento genéticos. A caracterização genética pode ser mensurada a partir de diversas ferramentas, dentre elas os caracteres quantitativos e moleculares. Os parâmetros genéticos mais importantes, estimados a partir de caracteres fenotípicos, são os valores genéticos aditivos e herdabilidades. O objetivo do presente trabalho foi estimar os parâmetros genéticos de progênies de supostas variedades de araucária na idade juvenil, em um teste estabelecido em Colombo, PR, sob delineamento de blocos completos casualizados, com 10 progênies. Dados de diâmetro à altura do peito (DAP) e altura dos indivíduos, um e dois anos após o plantio, foram analisados mediante aplicação do software SELEGEN – REML/BLUP. Para a estimativa dos componentes de variância e parâmetros genéticos, foi considerado o modelo estatístico de progênies de meios-irmãos, com uma planta por parcela e blocos completos. As médias de DAP e altura total, após um ano de plantio, foram de 7,5 mm e 36,5 cm, respectivamente, já aos dois anos apresentaram 16,9 mm e 65,1 cm, respectivamente. Diferenças significativas foram observadas entre as progênies, tanto para altura quanto DAP, para 1% de probabilidade pelo teste de Qui-quadrado, no primeiro e segundo ano. As correlações fenotípicas e genéticas entre altura e DAP, dois anos após o plantio, foram altas e significativas, variando de 0,95 a 0,99. os valores de herdabilidades individuais, no sentido restrito, foram 0,69 e 0,71 para altura e DAP no primeiro ano e 0,51 e 0,46 para altura e DAP, no segundo ano, respectivamente. O teste de progênies, composto pelas supostas variedades, apresentou variabilidade genética significativa na fase inicial, mostrando possibilidades de ganhos promissores nas gerações subsequentes de melhoramento. Avaliações futuras devem ser realizadas com a inclusão de caracteres relacionados à produção de pinhão, visto que o objetivo final do trabalho é viabilizar a formação de um pomar de sementes por mudas, utilizando o material aqui avaliado.

Palavras-chave: Caracteres quantitativos; Variabilidade genética; Melhoramento genético florestal.

Apoio/financiamento: UTFPR.

Agradecimento: Ao professor Moeses Danner (UTFPR) pelas mudas de Araucária.

Metodologias para caracterização molecular de bactérias metanotróficas isoladas de solos florestais

Letícia Corrêa Marcondes

Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba, PR

Kauanna Brok Ferreira Pepe

Graduanda em Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR

Krisle da Silva

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, krisle.silva@embrapa.br

Bactérias metanotróficas são capazes de utilizar o metano (CH_4) como sua única fonte de carbono e podem ser uma alternativa para a redução deste gás na atmosfera. O objetivo deste trabalho foi estabelecer metodologias para a caracterização molecular de bactérias metanotróficas isoladas de solos florestais. Para a caracterização dessas bactérias, são utilizadas técnicas de extração de DNA, amplificação por PCR e sequenciamento dos genes *pmoA* e 16S rRNA. O experimento foi realizado com nove bactérias consideradas metanotróficas. Estas tiveram seu DNA total extraído utilizando kit Pure Link genomic DNA (Invitrogen). O PCR foi realizado por meio da amplificação do gene *pmoA*, utilizando os oligonucleotídeos iniciadores A189F e A682R e a combinação A189FA e o Mb661. O *pmoA* é um dos genes que codificam a metano monooxigenase, enzima responsável pela oxidação do CH_4 . Como controle positivo foi incluído DNA extraído de uma amostra de solo oriundo de floresta. Para o gene 16S rRNA, foi utilizado os oligonucleotídeos 27F e 1492R, universal para bactérias. A eficiência da extração de DNA e as amplificações foram checadas em gel de agarose 1%, corados com brometo de etídeo. A extração de DNA foi eficiente com o kit comercial. Quanto às amplificações por PCR do gene *pmoA*, estas não foram eficientes, resultando em ausência de ou amplificações inespecíficas, tanto para os isolados bacterianos quanto para o controle (DNA total do solo). A amplificação do gene 16S rRNA foi eficiente para todas as bactérias e o produto amplificado será enviado para sequenciamento. Portanto, conclui-se que o protocolo para a amplificação do gene *pmoA* necessita de ajustes.

Palavras-chave: Metano; 16S rRNA; Metano monooxigenase.

Apoio/financiamento: Projeto financiado pela Embrapa (SEG. 11.16.05.001.02.00).

Competitividade do Brasil no mercado mundial de celulose entre 2005 e 2019

Andrew Vinicius de Freitas Gil

Graduando em Administração da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Jose Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, jose-mauro.moreira@embrapa.br

Jonas Irineu dos Santos Filho

Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

A celulose é uma importante *commodity* na economia mundial. Nos últimos 14 anos foi observado um crescimento do mercado mundial de aproximados 80%, passando de US\$ 21,86 bilhões para US\$ 39,46 bilhões em volume médio anual de importação. O Brasil vem se destacando como um grande *player* no mercado mundial, crescendo suas exportações em 180% no mesmo período (de US\$ 2,45 bilhões para US\$ 6,89 bilhões). O objetivo do presente trabalho foi analisar a competitividade do Brasil no mercado mundial da celulose, nos últimos 14 anos. Para isso, o trabalho usou o método do observatório de Agrocadenas, adaptado por Santos Filho, que consiste em comparar o tamanho dos mercados mundiais e suas taxas geométricas médias de crescimento (TGMC) com a TGMC mundial, e classificar os mercados em grande, importante, potencial e inexpressivo, considerando o *market share* (MS) brasileiro no mesmo e à TGMC do Brasil no referido mercado. Como resultados, verificou-se que o mercado mundial de celulose cresceu a uma TGMC de 5,04% ao ano, no período, e 21 países concentraram 95% das importações mundiais em 2019. O Brasil é um grande *player* tanto nos grandes mercados (Estados Unidos, União Europeia e China) como em mercados menores (Argentina e Emirados Árabes), com MS maior que 15% e crescimento de suas exportações para tais mercados acima da TGMC média mundial; também tem-se destacado em importantes mercados potenciais (MS < 15%), como Coreia do Sul, Índia e Turquia; o País tem aumentado sua participação na América do Norte (Canadá e México). O mercado japonês está estagnado, mas o Brasil tem aumentado seu MS de forma tímida. Já na Malásia e Indonésia, o País tem decrescido suas exportações (TGMC de -18,96% e -4,29%, respectivamente) no período. Logo, conclui-se que o Brasil é um grande competidor neste mercado, principalmente nos grandes países e está ampliando a participação em mercados menores, perdendo espaço em poucos mercados mundiais.

Palavras-chave: Potencial de exportação; *Market Share*; Taxa geométrica média de crescimento.

Efeito dos resíduos de pinus e da adubação sobre os fluxos de gases de efeito estufa do solo

Gabriel Bergamo Ferreira

Graduando em Engenharia Química da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR

Marcos Fernando Glück Rachwal

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, marcos.rachwal@embrapa.br

Josiléia Acordi Zanatta

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

A manutenção de resíduos florestais da colheita contribui com a ciclagem de nutrientes. A retirada destes resíduos exige a reposição de nutrientes pela fertilização. Essas práticas têm efeito direto na sustentabilidade dos sítios florestais e podem afetar também a capacidade das florestas em contribuir com a mitigação da emissão de gases de efeito estufa (GEE). O objetivo desse estudo foi mensurar o impacto do manejo dos resíduos da colheita sobre os fluxos de GEE e umidade do solo e o crescimento das plantas. Em junho de 2019 foi implantado experimento combinando: resíduo e fertilizante (R+F); resíduo sem fertilizante (R-F); sem resíduo e com fertilizante (sR+F) e sem resíduo e sem fertilizante (sR-F), na implantação da nova floresta de *Pinus taeda*. Cada parcela tem 70 plantas espaçadas de 2 m x 3 m. A adubação foi dividida em duas parcelas iguais aplicadas em 04/12/2019 e 04/03/2020, com 25 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹ e 60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O. Para monitorar o fluxo dos GEE, em cada parcela foram instalados na superfície do solo três bases para a coleta de amostras de ar. Para as análises da concentração de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) utilizou-se o analisador automático Picarro G2508. A umidade do solo foi determinada em amostras coletadas com trado calador, na camada de 0-5cm. Tanto na presença como na ausência do resíduo, a adubação promoveu aumento da emissão de N₂O (165% e 300%) e CH₄ (45% e 200%), respectivamente. O aumento foi maior na ausência de resíduos da colheita, possivelmente por que o solo fica mais exposto, levando a uma maior temperatura do solo (+1 °C) e desencadeando maior atividade microbiana. Os fluxos de CO₂ não mostraram uma tendência definida. A ausência dos resíduos também refletiu na umidade do solo, que foi 2% menor nos tratamentos sem resíduos. A taxa de crescimento do pinus, aos seis meses, não evidenciou diferenças marcantes entre os tratamentos, apenas mostrou uma tendência de maior crescimento no tratamento sR+F. Considerando os resultados até o momento, a presença de resíduos contribuiu com a mitigação da emissão de GEE, maior disponibilidade de água no sistema, sem efeitos diretos no crescimento das plantas.

Palavras-chave: Resíduos florestais, Dióxido de carbono; Metano; Óxido nitroso.

Apoio: CNPq e Embrapa.

Intensidade amostral de serapilheira para análise de carbono, em sistemas integrados

Diego Camargo

Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT

Emanuella Farias Santos Souza

Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT

Marina Moura Morales

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, marina.morales@embrapa.br

Para avaliar o conteúdo de carbono (C) na serapilheira, em sistemas de integração, é necessário estimar de forma precisa a quantidade de serapilheira depositada. Para minimizar a variabilidade entre amostras, o uso do tamanho ótimo de unidades amostrais da serapilheira é uma alternativa. O objetivo deste trabalho foi determinar a intensidade amostral de C em serapilheira, em sistemas de ILPF com renques simples e triplos. Os tratamentos avaliados foram: ILPF-S: ILPF de eucalipto em faixas de linhas simples (3 m x 37 m) e ILPF-T: ILPF de eucalipto em faixas de linhas triplas (3,5 m x 3 m) + 30 m). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram de 3 m x 10 m no renque triplo e 3 m x 3 m no renque simples, dentro de cada parcela foram feitos grids de amostragem de 0,25 m², correspondendo a 120 amostras para o renque triplo e 36 para o simples, e determinados nas amostras a massa de serapilheira seca. Determinou-se o número de amostras simples para formar a composta pela fórmula $n = (t \times CV)^2 / ((E\%)^2 + (t \times CV)^2 / N)$, em que n é o tamanho da amostra; t é a distribuição t de Student (5%); CV é o coeficiente de variação; E% é a percentagem admissível de variação em torno da média e N é o número total de amostras. A massa total de serapilheira seca para o renque simples foi 9,5 Mg ha⁻¹ com CV de 32% e para o renque triplo foi 8,8 Mg ha⁻¹ com CV de 47%. A intensidade amostral considerando 10% de erro é de 20 amostras simples para sistemas com renques simples e 49 amostras para renques triplos. Para o erro de até 20%, a intensidade amostral é de nove amostras para sistemas com renques simples e 18 amostras para renques triplos.

Palavras-chave: Integração lavoura, pecuária e floresta; Mato Grosso; Quantificação de carbono.

Apoio: CNPq; Embrapa Florestas; Embrapa Agrossilvipastoril.

Alterações de fósforo, cobre e zinco em latossolo vermelho distrófico sob aplicação de dejetos suíno, no município de Assis Chateaubriand, Paraná

Henrique Almeida Santos Ducheiko

Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, bolsista Embrapa Florestas, Colombo, PR

Marcia Toffani Simão Soares

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, marcia.toffani@embrapa.br

Shizuo Maeda

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Apesar do grande potencial de uso agrícola e florestal de resíduos orgânicos da atividade pecuária, seu uso racional demanda o contínuo monitoramento da disponibilidade dos nutrientes potencialmente poluidores no sistema produtivo. Este trabalho teve como objetivo avaliar as modificações dos teores de fósforo (P), cobre (Cu) e zinco (Zn) em Latossolo Vermelho Distrófico fertilizado com dejetos líquidos de suínos (DLS), sob plantio de eucalipto (clone AEC 144), no município de Assis Chateaubriand, PR. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos, dois blocos e três repetições dentro de cada bloco. Foram avaliados os tratamentos correspondentes às doses 0 (Controle), 10 m³ ha⁻¹, 40 m³ ha⁻¹ e 80 m³ ha⁻¹ de DLS, sem suplementação mineral. O plantio ocorreu em novembro de 2017 e a aplicação de DLS no período de 8 a 11 de janeiro de 2018, em cobertura, nas entrelinhas de plantio. Amostras de solo foram coletadas entre 23 a 26 de janeiro de 2018 (E1), 16 a 21 de abril de 2018 (E2) e 20 a 22 de novembro de 2018 (E3), nas camadas 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm (E1 e E2), 40-60 cm e 60-100 cm (E3) do solo, e enviadas para determinação das concentrações de P disponível (Mehlich-1), P remanescente (P_{rem}), Cu e Zn extraídos por Mehlich-1. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial. As doses 40 m³ ha⁻¹ e 80 m³ ha⁻¹ de DLS resultaram em concentrações de P disponível 3 a 11 vezes superiores ao Controle, na camada 0-5 cm. Os modelos ajustados entre doses de DLS e P disponível em todas as profundidades, e para P_{rem} entre 20 cm e 100 cm (E3), indicaram mobilidade do nutriente no perfil do solo. Houve modificações nas concentrações de Cu nos primeiros 20 cm (E2), e de Zn em até 40 cm de profundidade (E3), sendo que, na camada 0-5 cm, o uso de DLS promoveu aumento nas concentrações destes nutrientes em até 5 e 21 vezes, respectivamente. Verificou-se necessidade de calibração das doses de DLS para a reciclagem de seus nutrientes em povoamentos florestais, favorecendo o desenvolvimento de uma economia circular e sustentável.

Palavras-chave: Resíduos orgânicos; Qualidade do solo; Cultivos florestais.

Apoio/financiamento: Projeto Bioeste Florestas, Embrapa, Itaipú Binacional, Centro Internacional de Energias Renováveis (Cibiogás), Fundação de Apoio da Universidade Federal do Paraná (Funpar), C. Vale Cooperativa Agroindustrial e CNPq.

Uso de dejetos suíno em plantio clonal de eucalipto, em Terra Roxa, PR: mobilidade de fósforo, cobre e zinco no solo

Leonardo Packer de Quadros

Graduando em Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Paraná, bolsista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Shizuo Maeda

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, shizuo.maeda@embrapa.br

Marcia Toffani Simão Soares

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

É desejável que solos florestais sob aplicação de resíduos apresentem boa capacidade de retenção e lenta disponibilização de nutrientes do solo às plantas, minimizando-se os riscos de poluição ambiental. Esse estudo teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de dejetos líquidos de suínos (DLS) nos teores de fósforo (P) solúvel e P remanescente, cobre (Cu) e zinco (Zn) em Latossolo Vermelho Distrófico textura média, relevo plano a suave ondulado, sob plantio de *Eucalyptus urophylla* clone AEC 144, em Terra Roxa, Paraná. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. O plantio das mudas foi realizado em maio/2018 e a aplicação de DLS em agosto/2018, em cobertura, de forma localizada, em 0,5 m de cada lado das fileiras de plantas. Cinco tratamentos foram selecionados para a avaliação da fertilidade do solo, correspondentes às doses 0 m³ ha⁻¹, 10 m³ ha⁻¹, 20 m³ ha⁻¹, 40 m³ ha⁻¹ e 80 m³ ha⁻¹ de DLS, sem suplementação mineral. Amostras de solo foram coletadas em outubro/2018 (E1) e maio/2019 (E2), nas camadas 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm (E1 e E2), 40-60 cm e 60-100 cm (E2), e enviadas ao Laboratório de Análises de Solos da Ufla para as análises químicas. Os dados foram submetidos à análises de variância e de regressão polinomial. A aplicação de DLS resultou em significativo aumento das concentrações dos nutrientes nas camadas superficiais do solo, alcançando níveis classificados como “condição a se evitar”. Foram ajustados modelos lineares ou quadráticos entre as doses de DLS e as concentrações de P disponível, nas épocas E1 (0-40 cm), E2 (0-10 cm), e P remanescente em E2 (0-10 cm). A menor mobilidade de P disponível em E2 pode estar relacionada à natureza oxidada do solo e sua capacidade de adsorção aniônica. Houve aumento das concentrações de Cu e Zn na camada 60-100 cm com uso de DLS (E2), indicando a mobilidade destes nutrientes para fora da zona de ocorrência de raízes. Os resultados apontam para a necessidade de ajuste de doses visando maior eficiência do uso de nutrientes pelas plantas e redução de perdas por lixiviação e possível contaminação de águas subterrâneas.

Palavras-chave: Biofertilizante; Fertilidade do solo; Plantios homogêneos.

Apoio/Financiamento: Projeto Bioeste Florestas, Embrapa, Itaipú Binacional, Centro Internacional de Energias Renováveis (Cibiogás), Fundação de Apoio da Universidade Federal do Paraná (Funpar), C. Vale Cooperativa Agroindustrial e CNPq.

Bactérias metanotróficas de solos florestais isoladas por diferentes metodologias

Kauanna Brok Ferreira Pepe

Graduanda em Engenharia Agrônoma da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR

Letícia Corrêa Marcondes

Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Positivo Curitiba, PR

Krisle da Silva

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, krisle.silva@embrapa.br

Um dos principais gases responsáveis pelo efeito estufa é o metano (CH_4), assim é importante buscar novas tecnologias que sejam capazes de reduzir o teor deste gás na atmosfera. Uma alternativa seria o emprego de bactérias metanotróficas. Este trabalho buscou isolar bactérias metanotróficas de áreas florestais mediante duas metodologias utilizando meio de cultivo específico para amostras de solo. Amostras de solo foram coletadas em duas áreas. Em Rio Negrinho, a coleta de solo foi realizada em área sob *P. taeda* implantado em 2013 e sob Floresta Ombrófila Mista no estágio sucessional intermediário para avançado. Em Telêmaco Borba a coleta de solo foi realizada em área sob *P. taeda* implantado em 2015 e sob Floresta Estacional Semidecidual, com zona de contato com a Floresta Ombrófila Mista. Duas metodologias foram utilizadas, ambas utilizando o meio M2 (g L^{-1}): KNO_3 (0,25 g L^{-1}); KH_2PO_4 (0,10 g L^{-1}); $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,05 g L^{-1}); $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,01 g L^{-1}); NaCl_2 (0,02 g L^{-1}). Todas as incubações foram realizadas sob temperatura de 20 °C e em ambiente com 20% de gás CH_4 . Primeiramente, foi realizada a cultura de enriquecimento, onde os solos foram inseridos em tubos de ensaio com meio líquido e incubados por 10 semanas. Após este período, as amostras foram diluídas em solução salina (NaCl 0,85%) e as diluições 10-3 e 10-5 foram inoculadas em placas de Petri contendo meio sólido e incubadas por duas semanas. As colônias típicas de metanotróficas foram, então, isoladas. O segundo método foi a diluição até a extinção. Para isto, as amostras de solos foram diluídas no próprio meio de cultura M2 líquido e incubados por 10 semanas. Posteriormente, os tubos que apresentaram turbidez foram selecionados e rediluídos em microplacas (180 μl) e incubadas por duas semanas. Após este período, os poços que apresentaram crescimento foram inoculados em meio M2 sólido. As duas metodologias se mostraram eficientes para o isolamento de bactérias metanotróficas de amostras de solos, sendo obtidos no total 22 isolados bacterianos, 13 pelo método de enriquecimento e nove pelo método de diluição até a extinção. O meio M2 mostrou-se eficiente para o isolamento de bactérias metanotróficas. A cultura de enriquecimento será a metodologia padrão a ser utilizada no laboratório.

Palavras-chave: Metano; *Pinus taeda*; Mudanças climáticas.

Apoio/Financiamento: Projeto financiado pela Embrapa (SEG. 11.16.05.001.02.00).

Desenvolvimento de substrato para o cultivo de *Lentinula edodes* a partir do resíduo da agroindústria de pupunha

Matheus Samponi Tucunduva Arantes

Mestrando em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Nathália Ferreira Marques

Graduanda em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Positivo, Curitiba, PR

Edson Alves de Lima

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, edson.lima@embrapa.br

A composição de substratos para o desenvolvimento de fungos basidiomicetos é uma etapa primordial para o seu cultivo. Pode ser realizado em materiais lignocelulósicos, gerando como produtos uma massa micelial e cogumelos, com alto valor nutricional. A agroindústria de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes*) apresenta uma grande geração de resíduos (70% da biomassa colhida no campo), divididos em Parte Basal, Bainha Externa e Bainha Interna (BI), sendo este um material nobre, com composição química similar àquela do coração do palmito (12% proteínas, 12% fibras alimentares, 5,5% minerais e 1% lipídeos), mas com textura imprópria para o paladar. São necessárias propostas para a diminuição da geração deste resíduo e o desenvolvimento de usos para o mesmo, aumentando seu valor agregado. Neste trabalho foram avaliadas a composição do substrato, utilizando-se BI e Serragem de Carvalho (SC) nas proporções de 100% BI, 50% BI/50% SC e 100% SC (% m/m), e sob diferentes temperaturas (18 °C, 23 °C e 27 °C e temperatura ambiente), para o crescimento do micélio de Shiitake (*Lentinula edodes*). Cada substrato utilizado foi alocado (umidade inicial de 81%) em potes de vidro em quintuplicatas para cada condição de temperatura, por 40 dias e o desenvolvimento do micélio foi acompanhado a partir da análise visual qualitativa do material. Observou-se que a melhor condição para o desenvolvimento do micélio foi no substrato de 100% BI sob temperatura ambiente, devido a umidade dos substratos ao fim do experimento: 24% SC e 62% BI. As demais temperaturas apresentaram uma menor taxa de crescimento, o que pode estar associado à baixa umidade relativa do ar, uma vez que foram utilizados equipamentos que secam o ar, no controle da temperatura. A frutificação dos cogumelos não ocorreu em nenhuma das condições estudadas, o que também pode ser atribuído ao baixo teor de umidade relativa do ar. Concluiu-se que o desenvolvimento do micélio na BI pode ser realizado sob temperaturas ambientes, sem a necessidade de seu controle. No entanto, entende-se que, para o desenvolvimento dos corpos de frutificação, a umidade atmosférica deve ser controlada (90%), de modo a evitar a ressecamento do substrato e garantir a frutificação dos cogumelos.

Palavras-chave: Substrato axênico; Aproveitamento de resíduos; *Bactris gasipaes*.

Apoio: CNPq, Universidade Positivo e Universidade Federal do Paraná.

Adubo de liberação lenta na produção de mudas do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*

Gabriel Reck Vieira

Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Francielen Paola de Sá

Bolsista de pós-doutorado do CNPq na Embrapa Florestas, Colombo, PR

Washington Luiz Esteves Magalhães

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, Washington.magalhaes@embrapa.br

Os fertilizantes de liberação lenta distinguem-se dos convencionais por possibilitarem a liberação gradual dos nutrientes, evitando perdas por volatilização e lixiviação. O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho do fertilizante de liberação lenta em mudas do eucalipto híbrido “urograndis” (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*). Foram utilizadas minicepas deste híbrido como fontes de propágulos, os quais foram plantados no espaçamento 5 cm x 5 cm em caixas plásticas retangulares (1.920 cm³) contendo substrato comercial (Topstrato). Os tratamentos consistiram de doses crescentes (variando de 0 g L⁻¹ a 25 g L⁻¹) de ureia de liberação lenta (contendo 19% de N) incorporadas com a adubação de base, comparados com a fertilização padrão composta pela adubação de base sem adição de ureia e adubação de cobertura contendo 8 g L⁻¹ de ureia convencional (contendo 45% de N). A adubação de base utilizada em todos os tratamentos foi incorporada ao substrato antes do plantio e continha 6 kg m⁻³ de NPK (4-14-8), 1,5 kg m⁻³ de superfosfato simples e 0,7 kg m⁻³ de micronutrientes. Após 120 dias do plantio foram avaliadas: porcentagem de enraizamento, número de raízes, número de brotos, altura, peso fresco e seco da parte aérea e raízes. A fertilização alterou significativamente o enraizamento, sendo que o uso de concentrações superiores a 16 g L⁻¹ de ureia de liberação lenta e 8 g L⁻¹ de ureia convencional proporcionou taxas de enraizamento acima de 80%. Quanto ao número de brotos, não houve diferença significativa entre os tratamentos com média de quatro brotos por muda. A ureia de liberação lenta favoreceu o crescimento em altura das mudas, com médias entre 46 cm e 56 cm, valores superiores àquelas cultivadas com a ureia convencional (média de 32,8 cm de altura). A biomassa fresca também foi afetada positivamente pela ureia de liberação lenta, uma vez que as mudas cultivadas com esse adubo, independente da concentração, apresentaram peso superior em relação à testemunha. A ureia de liberação lenta contribuiu para o desenvolvimento de mudas do eucalipto híbrido “urograndis” e a concentração de 19 g L⁻¹ (contendo 19% N) foi a mais adequada, promovendo mudas com 80% de enraizamento, 50 cm de altura e quantidades satisfatórias de biomassa.

Palavras-chave: *Eucalyptus*; Híbrido “urograndis”; Adubação; Ureia de liberação lenta; Enraizamento.

Apoio/financiamento: Embrapa Florestas, CNPq.

Determinação do efeito da interação genótipo x ambiente para caracteres de crescimento de *Pinus taeda* L.

Valéria Aparecida da Silva Reis

Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Lucas Fcamidu

Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP

Ananda Virgínia de Aguiar

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, ananda.aguiar@embrapa.br

As respostas relativas de progênies em diferentes condições ambientais são importantes para a estimativa de ganho genético pela seleção. O presente estudo teve como objetivo estimar a interação genótipo x ambiente em testes de progênies de meios-irmãos de *Pinus taeda*. Os testes foram estabelecidos em 2007, em três diferentes sítios nos estados do Paraná e Santa Catarina, utilizando 35 progênies de polinização aberta dessa espécie. As matrizes foram selecionadas com base nas características de importância comercial, crescimento, forma e sanidade em plantios comerciais. O delineamento experimental estabelecido foi o de blocos completos ao acaso, com 40 repetições e uma planta por parcela. O espaçamento utilizado foi 3 m x 3 m. Os caracteres avaliados foram altura total (m), diâmetro à altura do peito (cm) e volume (m³ árvore⁻¹). As análises genética-estatísticas foram realizadas com base nos procedimentos do software SELEGEN (REML/BLUP). Os efeitos de progênies e interação genótipo x ambiente foram significativos para os caracteres de crescimento. Os valores médios dos caracteres foram 22,85 cm, 14,26 m e 0,278 m³ árvore⁻¹ para DAP, altura e volume, respectivamente. Os coeficientes de herdabilidade variaram de 0,10 a 0,14, para os caracteres DAP e volume, respectivamente. A variabilidade genética apresentada pelos três testes poderá ser explorada para avançar gerações de melhoramento, principalmente pela seleção dos melhores indivíduos, para volume de madeira.

Palavras-chave: Produção de sementes; Caracteres quantitativos; Produção de madeira.

Agradecimentos/apoio: À Empresa Iguaçu Celulose; Embrapa Florestas.

Introdução e indução de calos embriogênicos a partir de explantes do tipo tcl de pupunheira

Ana Laura de Freitas Brandolezi

Graduanda em Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR

Francielen Paulo de Sá

Bolsista de pós-doutorado do CNPq na Embrapa Florestas, Colombo, PR

Regina Quisen

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, regina.quisen@embrapa.br

Dentre as técnicas de clonagem mais utilizadas em palmeiras, a embriogênese somática tem sido a via regenerativa *in vitro* preferida, visto que, no curto espaço de tempo, proporciona a produção em escala de clones melhorados. Na pupunheira, este sistema se enquadra no modelo indireto, caracterizado pela baixa taxa de indução de calos e competência embriogênica variável. Além disso, o sucesso da aplicação desta técnica requer a definição de protocolos específicos com desafios já no estabelecimento do cultivo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a desinfestação e a formação de calos embriogênicos, a partir de explantes de pupunheira. Ápices caulinares foram mantidos por 12 horas em solução PPM® a 4% (T1) ou hipoclorito de sódio a 0,5% (T2), seguido de imersão em álcool 70%/1 minuto e hipoclorito 1,25%/10 minutos. Por último, explantes de T1 foram tratados com hipoclorito a 1,25%/10 minutos e de T2 em H₂O₂ 5V/5 minutos. Os ápices reduzidos (meristema e 2-3 bainhas) foram seccionados em TCLs (camadas transversais com aproximadamente 1 mm de espessura), e inoculados em meio de cultura de Murashige e Skoog, com picloram (300 µM), glutamina (500 mg L⁻¹), sacarose (3%), carvão ativado (0,15%) e ágar (0,7%). Os cultivos foram mantidos em ambiente escuro a 23-24 °C, por 110 dias, sendo avaliada a porcentagem de contaminação, oxidação, calos friáveis e explantes inertes. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com seis repetições/tratamento (unidade experimental composta - placa com cinco cortes). Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Não foram observadas diferenças significativas entre parâmetros avaliados. A taxa de contaminação, geralmente bacteriana, foi 45% e 43,3%, e a taxa de oxidação foi 12,5% e 20% para T1 e T2, respectivamente. Calos friáveis foram obtidos em 5% (T1) e 17,5% (T2), enquanto explantes inertes em 39,6% (T1) e 14,2% (T2). Observou-se que a oxidação e a formação de calos ocorreu em várias secções dentro da unidade experimental, demonstrando um comportamento associado à influência de genótipos mais responsivos à embriogênese. A elevada perda de explantes devida à contaminação nos tratamentos aplicados indica a necessidade do desenvolvimento de um protocolo mais eficiente.

Palavras-chave: *Bactris gasipaes* Kunth; Cultura de tecidos; Clones.

Apoio/financiamento: Atividade integrante do Programa de Melhoramento Genético da Pupunheira da Embrapa; Bolsas CNPq; Mudanças cedidas pela MM Mudanças.

Psilídeos (Hemiptera: Psylloidea) em *Eucalyptus* (Myrtaceae) no Paraná

Hillana Maria Siqueira de Oliveira

Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Dalva Luiz de Queiroz

Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, dalva.queiroz@embrapa.br

Regina Célia Zonta de Carvalho

Pesquisadora da Seab/Adapar

As espécies de psilídeos relacionadas ao eucalipto no Brasil são *Blastopsylla occidentalis* Taylor, 1985, *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890), *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997 e *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964, sendo todas estas espécies observadas no Paraná. Alguns dos danos causados por estes insetos são: seca de ponteiros, deformação das folhas, fumagina, superbrotações e morte da planta em ataques severos. O monitoramento destas pragas é importante para identificar o tamanho de suas populações, sua distribuição geográfica e definir estratégias de manejo. Neste trabalho foram realizadas coletas de psilídeos em plantios de *Eucalyptus* distribuídos em 26 municípios do Paraná, no período de 2011 a 2014, utilizando-se armadilhas adesivas amarelas. O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar os psilídeos em plantios de eucaliptos no Estado do Paraná. Em cada município, foram escolhidas cinco árvores georreferenciadas, nas quais foram colocadas armadilhas adesivas fixadas no tronco da árvore. As armadilhas foram trocadas a cada 15 dias e os insetos quantificados. Neste período foram coletados um total de 7.558 psilídeos, sendo 3.755, 1.894, 510 e 1.399 indivíduos de *Ctenarytaina* spp., *B. occidentalis*, *G. brimblecombei* e outros psilídeos, respectivamente, em todos os 26 municípios analisados, demonstrando que estão bem estabelecidos no Paraná. *Ctenarytaina* spp. ocorreu em maior quantidade em plantios de *Eucalyptus viminalis* Labill. em Manoel Ribas, *B. occidentalis* em híbridos de *Eucalyptus grandis* W. Hill com *E. camaldulensis* Dehnh. em Loanda. *G. brimblecombei* ocorreu em maior número em *Corymbia citriodora* (Hook.) K. D. Hill & L.A.S. Johnson em Perobal. Os picos populacionais variaram de uma espécie de psilídeo para outra, ocorrendo em épocas diferentes do ano e isso pode estar ligado aos fatores climáticos regionais e às diferentes espécies do eucalipto. Outras espécies de psilídeos que não utilizam o eucalipto como hospedeiro apareceram em quase todas as espécies de eucalipto e municípios avaliados, demonstrando a importância de se conhecer a fauna nativa, para não superestimar as populações das espécies pragas nas atividades de monitoramento.

Palavras-chave: Spondyliaspidae; Aphalaridae; Pragas florestais.

Apoio/financiamento: CNPq/Pibic; Embrapa; Adapar.

Influência do fotoperíodo no parasitismo de *Cleruchoides noackae* em ovos de *Thaumastocoris peregrinus*

Vitória Maria Bisewski

Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Jade Cristynne Franco Bezerra

Mestranda em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Leonardo Rodrigues Barbosa

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, leonardo.r.barbosa@embrapa.br

Espécies de *Eucalyptus* são importantes para a economia brasileira e os plantios ocupam aproximadamente 5,5 milhões de hectares. O percevejo bronzeado do eucalipto *Thaumastocoris peregrinus* é uma praga exótica da cultura. A microvespa parasitoide *Cleruchoides noackae* (Hymenoptera: Mymaridae) é a principal alternativa de controle utilizada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do fotoperíodo no parasitismo de *C. noackae*, em ovos de *T. peregrinus*. Na montagem do experimento foram utilizados frascos de poliestireno contendo dez ovos de *T. peregrinus* para cada casal de *C. noackae*. Os parasitoides foram alimentados com uma solução de mel a 50% fornecidos em tiras de papel filtro. Os frascos contendo os parasitoides foram mantidos a $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $70\% \pm 10\%$ UR e fotoperíodo de 12L:12D, por 24 horas. Após este período, os casais foram removidos e os ovos colocados em câmaras climatizadas tipo BOD a $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $70\% \pm 10\%$ UR, nos seguintes tratamentos de fotoperíodo: 24L:0D, 0L:24D, 12L:12D, 16L:8D e 8L:16D. Após a emergência dos parasitoides, foram montados casais com a geração F1, os quais foram mantidos nos mesmos tratamentos e condições descritas. O período de desenvolvimento e a razão sexual da geração parental e a taxa de parasitismo da geração F1 foram avaliados. O período de desenvolvimento de *C. noackae* foi menor no regime de fotoperíodo 8L:16D e semelhante nos demais avaliados. O regime de fotoperíodo não afetou a razão sexual do parasitoide. O fotoperíodo afetou a taxa de parasitismo de *C. noackae*, sendo superior para insetos mantidos por 16 horas na presença de luz e 8 horas no escuro. A definição do melhor regime de fotoperíodo poderá otimizar a produção de *C. noackae* em laboratório.

Palavras-chave: Eucalipto; Parasitoide; Percevejo bronzeado.

Apoio/financiamento: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais.

Desenvolvimento de metodologia para a determinação de saponinas em extratos de erva-mate

Matheus Marques Fuchs

Graduando em Licenciatura e Bacharelado em Química da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Marcelo Lazzarotto

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Ivar Wendling

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

Saponinas são compostos de grande importância na indústria farmacêutica e alimentícia. Esse nome foi atribuído pela sua capacidade de produzir espuma quando agitada com água. As saponinas conferem propriedades diuréticas e expectorantes e, devido à sua relevância, decidiu-se estudá-las na erva-mate. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método prático para determinar o teor de saponinas em extratos de erva-mate. O planejamento experimental para desenvolver a metodologia consistiu em adicionar 100 µL de extrato (30 g/100 mL de folhas ou frutos secos) em um tubo de *Eppendorf*, que foi levado ao *speed-vac* e mantido sob temperatura de 30 °C, por 8 horas no modo V-Aq. A seguir, foi agitado com 1,000 µL de etanol e são transferidas alíquotas de 10 mL, 25 mL, 50 mL, 75 mL e 100 mL para tubos de ensaio distintos. Os tubos foram mantidos em estufa até a evaporação total do solvente. Logo após, adicionou-se 0,2 mL de solução 5% de ácido acético-vanilina e 1,2 mL de ácido perclórico 70% em cada tubo. A solução foi homogeneizada e incubada em *dry-block* por 20 minutos sob temperatura de 70 °C. O conteúdo de cada tubo foi transferido para balões volumétricos de 5 mL e completado o volume com acetato de etila. As determinações foram realizadas em um espectrofotômetro com $\lambda = 550$ nm, utilizando acetato de etila como branco. Foi utilizado ácido oleanóico 1,02 mg/mL como padrão, que foi submetido ao mesmo procedimento experimental das amostras. As concentrações de saponinas totais foram calculadas com os resultados de absorbância, diluições e pela equação da reta. Os teores foram calculados até que se determinou a % (massa/massa) de saponinas em cada balão. Os teores obtidos para os volumes de 10 mL, 25 mL, 50 mL, 75 mL e 100 mL foram: 3,04%, 28,47%, 28,75%, 29,43% e 60,37% respectivamente. Concluiu-se que as saponinas mostram sensibilidade a pequenos e grandes volumes de extrato utilizados para a reação, visto que, nos volumes extremos, as porcentagens de saponinas diferem-se consideravelmente em relação às porcentagens dos volumes intermediários.

Palavras-chave: Planejamento experimental; Método espectrofotométrico; Teor de saponinas.

Apoio/financiamento: CNPq, Embrapa Florestas.

Aprimoramento do processo de crioconcentração de extratos de erva-mate

Marielly Stasyszen de Freitas Scherruth

Graduanda em Nutrição, Fapar

Simone Rosa da Silveira Lazzarotto

Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR

Marcelo Lazzarotto

Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, marcelo.lazzarotto@embrapa.br

A erva-mate é conhecida e consumida na América do Sul. Possui propriedades antioxidantes, anti-inflamatória, antiobesidade, anticarcinogênica, entre outras. A crioconcentração é considerada uma ferramenta promissora na produção de nutracêuticos e produtos alimentícios. O objetivo deste estudo foi aprimorar o processo de crioconcentração de extratos de erva-mate em uma etapa e avaliar a influência das diferentes temperaturas de congelamento e descongelamento na concentração dos compostos bioativos. Foram avaliadas as características físico-químicas do extrato crioconcentrado em relação ao teor de sólidos totais (ST), matéria orgânica (MO) e cinzas. As folhas de erva-mate foram provenientes do banco de germoplasma da Embrapa Florestas, Colombo, PR, clone F1BRSBLD Aupaba, origem São Mateus do Sul. Após a colheita, as folhas foram secas em microondas, por quatro minutos, trituradas por 30 segundos e utilizadas as partículas de 18-35 mesh. O experimento foi realizado em triplicata na concentração de 30 g/L de folhas de erva-mate. Usando água destilada, foram preparados extratos sob temperatura de 85 °C e mantidos por 15 minutos, totalizando 4,1 L. Após filtração, cada extrato foi separado em quatro volumes de 1 L e 100 mL, para a análise do extrato inicial (EI). Duas porções de 1 L foram congeladas sob temperatura de -4 °C (ECG) e duas sob temperatura de -16 °C (ECF). Os descongelamentos foram realizados em dez alíquotas de 100 mL sob temperaturas de 20 °C e 7 °C. EI apresentou 1,10% \pm 0,03% de ST, 0,99% \pm 0,04% de MO e 0,11% \pm 0,07% de cinzas. A 1ª fração do ECG e ECF descongelados sob temperatura de 20 °C apresentaram respectivamente ST de 4,81% \pm 0,34% e 4,40% \pm 0,13%; MO de 4,39% \pm 0,32% e 3,96% \pm 0,14%; e cinzas de 0,31% \pm 0,21% e 0,43% \pm 0,22%. Para o ECG e ECF descongelados sob temperatura de 7 °C, os resultados foram, respectivamente, ST de 5,57% \pm 0,30% e 5,11% \pm 0,14%; MO de 5,07% \pm 0,29% e 4,63% \pm 0,15%; e cinzas de 0,38% \pm 0,19% e 0,36% \pm 0,24%. Este processo proporcionou um aumento de quatro a cinco vezes na concentração de ST e MO e de aproximadamente duas vezes para cinzas. Os resultados demonstraram eficiência na concentração dos compostos orgânicos.

Palavras-chave: Concentração pelo congelamento; *Ilex paraguariensis*; Compostos bioativos.

Apoio/financiamento: CNPq; Embrapa Florestas.

